農業試驗所

最新品種與技術授權介紹

鮮食葡萄台農1號(春峰)品種權

已於97年10月24日授權『佳禾種苗園』生產、販售。

洽詢電話：(04)8521093

地址：彰化縣大村鄉過溝村過溝3巷11號

聯絡人：賴坤豪先生

果實發育日數74-78天，成熟期較‘巨峰’葡萄早，平均果重約8-9g，可溶性固形物高，可達18° Brix以上，果皮紫黑色，轉色佳，果粉厚。

荔枝台農2號(旺荔)品種權

已於97年8月20日授權『台中縣大里市農會』生產、販售。

洽詢電話：(04)24068011轉232

地址：台中縣大里市新里里新興路101號

聯絡人：林浩生先生

本品種早熟品質優良，無隔年開花問題，花芽分化完成較玉荷包早2週，大花穗，小核，焦核率約50%，果肉肉質優，糖度18-20° Brix。

微膠囊繁殖草蛉技術

已於97年10月31日授權『草蜻蛉自然農業有限公司』生產、販售。

洽詢電話：03-5800697

地址：新竹縣峨眉鄉峨眉村中山街5號

連絡人：林壽益先生

草蛉可捕食蚜蟲、葉蟎、粉蝨、介殼蟲等小型害蟲與其他體型較小之幼蟲或卵，本所研發以蜂蜜、砂糖、雞蛋等多種材料混合蜂蠟製成直徑450μm左右之微膠囊人工飼料，可大幅降低草蛉幼蟲的自殘率，減低天敵生產風險並降低生產成本。

台農彩金蘭優質種苗量產技術

已於97年10月31日授權『宜成花卉園藝社』生產、販售。

洽詢電話：0928-639519

地址：宜蘭縣頭城鎮福成路168-3號

聯絡人：呂志鉅先生

台農彩金蘭係多年生草本植物，屬於地生蘭類，葉面暗綠色密生短絨毛，淡黃色主脈及網狀支脈明顯，在陽光下閃爍著光彩耀眼、彷如金粉描畫般的線條，極具觀賞價值。

ISSN 1017-0863
9771017086004
GPN：2007900008
定價：NT$30

ISSN 1017-0863

行政院農業委員會農業試驗所

技術服務

- 鮮食葡萄新品種-台農1號‘春峰’之育成
- 山藥優良品種系之成分分析與品質評價
- 柳橙加工產品之發展
- 蝴蝶蘭盆花以1-MCP延後處理與短時間處理之應用
- 豬糞堆肥與未經處理豬糞尿施於農地再利用之比較

76
97年12月出刊

第十九卷第四期

中華民國九十七年十二月出版

目錄

封面說明：本所新育鮮食葡萄品種台農1號‘春峰’，果肉香甜多汁，果實發育日數較‘巨峰’品種短，已授權廠商生產、販售。

◎圖/文 作物組 宋家瑋

行政院農業委員會農業試驗所技術服務季刊

出 版 者/行政院農業委員會農業試驗所

創刊年月/民國79年3月

發 行 人：劉大江

總 編 輯：方尚仁

執行編輯：黃淑華、楊舜臣、蕭淑芬、陳盈佑

地　　址：台中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號

網　　址：http://www.tari.gov.tw

電　　話：(04)23302301~5

農民服務專線：04-23302301-7458

版權所有、轉載須經本所同意

展售書局：

■五南文化廣場　台中市中山路6號　(04) 22260330

■國家書店松江門市

台北市松江路209號1樓　(02) 25180207 (代表號)

■國家網路書店：http://www.govbooks.com.tw

承 印 者：農世印刷股份有限公司

台中市漢口路3段55巷21號　(04) 22932036

定　　價：NT 30 元

行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號

中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄

GPN：2007900008

ISSN：1017-0863　　NT$30

園藝作物

鮮食葡萄新品種台農1號‘春峰’之育成
■宋家瑋　歐錫坤 1

義大利的栽培管理
■鍾志明 5

特用作物

山藥優良品種系之成分分析與品質評價
■劉新裕　張英芬　李秀美 8

採後處理

柳橙加工產品之發展
■吳永培　蔡武雄　吳泓書 13

蝴蝶蘭盆花以1-MCP延後處理與短時間處理之應用
■黃肇家　黃慧穗　蔡金玉　黃錦杰 17

土壤肥料

豬糞堆肥與未經處理豬糞尿施於農地再利用之比較
■陳琦玲　郭鴻裕　徐慶霖　范揚廣　林正斌 20

土壤管理

認識飼料玉米之土壤與肥培管理技術(下)
■譚增偉　郭鴻裕　江志峰　葉明智 25

基因轉殖

赴美研習基因轉殖作物生物安全評估報告
■曾清山 29

新聞訊息

土壤傳播性病害防治的另一種選擇－田間自走式土壤蒸汽處理機
■楊智凱　蔡致榮 33

銀耳多醣-麵包的天然抗老化劑
■楊淑惠　劉政道 34

婆娑起舞，多種新興文心蘭之開發
■蔡東明　謝廷芳 35

重要記事

農業試驗所97年10月至12月重要記事
■編輯室 36

園藝作物

鮮食葡萄新品種台農1號‘春峰’之育成

農試所作物組　宋家瑋　歐錫坤

一、前言

台灣鮮食葡萄栽培品種以‘巨峰’葡萄為主，屬於歐美雜交系四倍體栽培種，具果粒大、醣度高、酸度低、果皮紫黑色及果粉多等優良特性，佔鮮食葡萄栽培面積98%以上。由於品種單一，消費季節與消費層面難以擴展；生產面積小，成本無法降低，加上近年來大量鮮食葡萄進口，國內葡萄產業發展面臨相當壓力。故台灣鮮食葡萄產業亟需針對台灣氣候環境，開發出轉色佳、大果、不同果色與風味等適合本地種植的新品種，使產品多元化，滿足消費者多方面的需求，健全葡萄產業的發展。

農試所從事鮮食葡萄品種改良研究工作多年，主要針對台灣氣候環境，開發適合本地種植的新品種，期選育出萌芽容易、轉色佳、大果、不易脫粒、不同果型、風味獨特、產期早，耐貯藏之高品質的鮮食葡萄品種，促使產品多樣化，以滿足消費者多方面的需求，提升台灣葡萄的市場競爭力，減緩進口葡萄的衝擊。

二、育成過程

新品種於1997年以‘巨峰’為母本，井川1011為父本，在本所萬豐葡萄品種保存園進行人工雜交授粉，於果實成熟後取出種子，以濕冷層積打破雜交種子休眠，幼苗於溫室培育。在1998年定植於選拔園。至2002年初選為優選品系，具有成熟早，醣度高，酸度低，果皮暗紫黑色，轉色佳，果粉多，香味特別濃厚等優點，植株初步結果表現相當突出。2003至2004年間接著進行品系比較試驗，以主要栽培品種‘巨峰’為對照品種進行評比，園藝性狀表現優異穩定，隨即於2005至2007年於台中縣外埔鄉、彰化縣大村鄉及南投縣信義鄉等三處進行區域試驗，各試區園藝性狀表現具一致性及穩定性，且與對照品種具明顯差異性（表一），深具發展潛力，可推廣農友栽培。故於2007年12月向農糧署提出品種登記申請，2008年3月20日通過品種登記審查，命名為 台農1號鮮食葡萄，商品名稱為‘春峰’（圖一）。

三、品種栽培特性簡介

新品種生長勢強，與‘巨峰’同時修剪、催芽，萌芽及開花時間較‘巨峰’品種為早，萌芽整齊。葉心臟形，五裂，葉基寬拱形，葉柄呈紅色。花芽分化容易，花穗多，著生於結果枝3～4節位，完全花（圖二、三）。果穗圓錐形，果梗多呈紅色，成熟時易轉成黃褐

作　　者：宋助理研究員家瑋

連絡電話：04-23302301-7107

圖一、‘春峰’果實成熟外觀紫黑色，果粉多、商品價值高。

圖二、‘春峰’花穗著生情形良好。

圖三、‘春峰’花穗兩性花開花情形。

色。果實鮮食用，橢圓形，平均果重約8～9g，有種子，果皮暗紫黑色，夏季高溫轉色極佳，果粉厚，外觀美，果肉味甜，可溶性固形物高，可達18° Brix以上，酸度低，成熟時退酸容易，果肉香味濃厚，與‘巨峰’不同，很容易區別，整體口感香甜濃郁，風味極佳，消費者有不同於‘巨峰’風味的選擇。

台農1號春峰葡萄萌芽容易，萌芽及開花時間較‘巨峰’品種為早，從開花到果實成熟的果實發育日數為74～78天，也較‘巨峰’品種的90～92天為少，故本品種夏果果實較‘巨峰’品種早採收約3週，冬果較‘巨峰’品種早採收約2週（圖四）。若自催芽起算至果實採收所需栽培天數，於大村地區生產夏果約需135天，生產冬果需109天，如此有利於調整產期，可生產春季葡萄，並降低果實生產的風險（表二）。

四、栽培管理注意事項

1.新品種整枝修剪、肥培管理、病蟲害發生與管理概與‘巨峰’品種大致相同，開花結果期注意鉀、鈣、鎂及微量元素等肥料的補充，控制枝條生長，累積養分，有助於維持良好的果實品質，相關管理請參考葡萄整合生產及品管作業手冊。

2.新品種果實發育日數較‘巨峰’少約2週，果穗及果粒大小較巨峰稍小，為促進果實肥大，應較早進行疏花及疏果管理作業。

3.新品種特色在醣度高，轉色佳，香味濃，若栽培生產上偏好高產量或果實過份催大，則特性不易表現，且果肉易變軟，口感風味變差，故生產上產量應控制適中，果粒勿過份催大，以生產高品質果實為目標，如此在市場上才更具區別性與競爭力。

表一、鮮食葡萄台農1號‘春峰’與對照品種‘巨峰’之品種特性差異比較

性狀項目＼品種名稱	台農1號‘春峰’	對照品種‘巨峰’	差異性
植株生長勢	強	強	
果實成熟時落粒性	不落粒	不落粒	
葉片形狀	心臟形	近圓形	■
葉片裂片數目	五裂	五裂	
葉片基部與葉柄凹形狀	寬拱形	張開橢圓形	■
葉梗顏色	紅	淡紅	■
葉背絨毛密度	中	中	
基本果穗形態	圓錐形	圓錐形	
果穗歧肩	單歧肩	單歧肩	
果穗梗長	短	短	
果穗長	中	中	
單穗重	中	中	
果梗顏色	多紅轉黃褐色	黃綠	■
果實形狀	橢圓形	橢圓形	
果皮色	紫黑	紫黑	
果實橫斷面形狀	圓	圓	
果粒重量	大(8.5g)	大(10.6g)	■
果粉	厚	厚	
果肉質地	軟	軟	
果實含糖量	高	高	
果實含酸量	低	低	
種子有無	有	有	
果實香味	香味不同且濃	較淡	■
果實發育日數	74-78天	90-94天	■
採收期	同時修剪，夏果較對照品種約早3週，冬果約早2週。		■

註：■為與對照品種有明顯差異。

圖四、‘春峰’果實著色（前2穗）較同時修剪的‘巨峰’（後穗）葡萄為早。

表二、台農1號‘春峰’葡萄與‘巨峰’葡萄在大村區域試驗的物候期表現

調查項目及年期	品種（系）	催芽日期(月/日)	萌芽期(月/日)	始花期(月/日)	盛花期(月/日)	著色期(月/日)	採收期(月/日)	果實發育日數（天）z
95年	巨峰	1/15	2/5	3/17	3/21	5/2	6/20	91
夏果	春峰	1/15	2/2	3/13	3/17	4/22	5/30	74
95年	巨峰	8/25	9/1	9/22	9/25	11/10	12/25	92
冬果	春峰	8/25	8/31	9/20	9/24	10/31	12/10	78

z 果實發育日數：盛花期到果實商業性採收的日數。

嚢大利的栽培管理

農試所嘉義分所　鍾志明

一、前言

嚢大利又稱庚大利，其學名為*Bouea macrophylla* Griff.。英名為Gandaria、Marian plum，泰國名為Ma-praang, Ma-yong， 馬來西亞名為Kundang、或Setar，屬漆樹科 (Anacardiaceae)多年生木本喬木果樹，為芒果之親戚，味道類似芒果，果肉內層有纖維，附著於種子上。果皮可食，質地脆。外觀看起來似小芒果，與芒果比較，就像普通番茄對櫻桃蕃茄。原產於北蘇門答臘(North Sumatra)，馬來半島和西爪哇，目前廣泛栽培於泰國及蘇門答臘。台灣於1931年開始栽培，係由爪哇輸入，試種於嘉義分所，結果生育旺盛。近來，台灣民間引進一些品系；屏東科技大學也引入苗木進行試驗中。泰國由於引進嚢大利甜味種栽培，品質深受消費者歡迎，因此已從庭園栽培，擴張為小果園栽培，泰國政府也嘗試幫業者宣傳，拓展外銷，此顯示嚢大利在泰國有成為商業化栽培之趨勢。

二、植株特性

為常綠小喬木，樹可長至27m，直徑25-30cm，樹冠開張呈圓錐形，樹幹圓柱狀，直立，樹皮暗黃褐色，光滑或具細縱裂，自近基部處即分枝，小枝密生，嫩枝綠色，有下垂傾向。嫩葉呈淺藍灰色，單葉，對生，厚革質，全緣，長披針形，或卵狀長橢圓形，先端短尖或漸尖，基部圓或略帶楔形，長20-32cm，闊5.5-11cm，表面淡綠色，兩面均光滑；中肋於兩面均隆起，側脈約24對，反面顯著；葉柄長2-3cm，暗綠色，橫斷面呈半圓形。花為圓錐花序，著生於老枝上已落葉之葉腋間（圖一、圖二），總軸長7-12cm，黃綠色，表面密被白色短毛，分枝短而密生，基部具白色被毛之小苞片一枚，早落性；小

圖一、嚢大利花序芽。

圖二、嚢大利花序着生情形。

作　　者：鍾助理研究員 志明
連絡電話：05-2771341-565

花密生，雜性同株，一花序上具兩性花（圖三）與雄花（圖四、圖五）二種，雄花佔極多數，兩性花則甚少，著生雄

圖三、蘘大利花序中着生之兩性花(已去一花瓣，以顯示雌蕊及花藥)

圖四、蘘大利花序中之雄花。

圖五、蘘大利雄花近照，可見花藥與花絲。

花花叢間；花徑1.5-2mm，長2-3mm，小花梗長1mm，或無柄，表面疏生白色短毛；花萼3-4枚，稀少2或5枚，萼片三角形，先端尖銳，基部互相結合，淡黃白色，表面被白色細毛長僅1mm內外；花瓣與萼片同數彼此互生，長2-3mm，闊1mm內外，橢圓形，背部隆起，邊緣向內彎曲，裡面中部著生隔膜，將瓣片分為二部，黃色，光滑，基部色較淡；雄蕊亦與花被同數，而與瓣片互生，花絲粒狀，較短，暗紫色，葯卵形，淡黃白色，較花絲長，二室，基腳著生，葯隔先端突出，短尖頭；雌蕊一本，柱頭圓盤狀，花柱極短，子房一室，含胚珠一粒。未成熟小果外皮淡綠，後隨發育變暗綠。果實長（圖六）卵形或橢圓形，兩端帶圓，無毛，成熟果色橙黃或紅色，長3-5 cm，果徑2-5 cm，果皮薄，果內含種子一個，種子，形似檬果的但較小，稍帶橢圓形，種皮亦似檬果而木質化，極薄。種子之子葉紫色，有光澤。

三、氣候與土壤

在熱帶潮濕地區(humid tropics)內，土壤疏鬆，肥沃排水良好之地，蘘大利生長最佳。主要生長於海拔300公尺以下地區，但在850公尺以下地區可見農民栽種。於菲律賓馬尼拉市附近，栽培特多，馬尼拉以北，凡海拔500m以下之地帶，結果良好。台灣在嘉義以南低海拔地區，雖可作庭園栽培，但引入品系對溫度之適應性及其生長及開花、結果量及品質等情形，仍需進一步調查評估是否可作商業栽培。

四、品種

其果汁味道，依品種不同，從酸至甜，並有淡的松節油味。在泰國將蘘大利品種分成三群：

1.酸蘘大利群。泛指果實極酸的樹。因極酸致許多鳥初嚐後也即不再吃。如印尼之"Hintalu"即屬此種。其果實可用鹽或糖做成醃漬物。

2.甜蘘大利群。泰國目前普遍栽培之品種。目前有選出許多品系，最有名的為"ma-praang Talt"。

3.甜酸蘘大利群。此與甜庚大利不同即成熟果甜帶酸味。有名品系為"ma-yong chid"，為黃橙色果肉。

五、繁殖方法

常用種子繁殖，但實生苗性狀變異大，尤其是在其松節油味表現方面。也可像檬果一樣利用高壓、靠接、嫁接，莖插繁殖。

圖六、蘘大利果實剖面及其着生於枝上情形。

圖七、蘘大利樹型優美。

六、栽培管理

在印尼於6-11月開花，3-6月收穫；在夏威夷於3-6月開花，5-7月收穫；在泰國於11-12月開花，4-5月收穫；而在台灣4-5月開花，7月中下旬成熟。植株定植距離以10-12m見方為宜。定植初期需遮陰，有利於早期生長。施堆肥、尿素或其他肥料有助於促進生長而縮短幼年期。通常從實生苗生長至結果約需6-8年，而嫁接苗則需4-5年。在泰國每公頃產量約7公噸。

七、加工利用

較甜果主要供生食用，有時可與糖液烹煮做成蜜餞，或與其他水果一起放置果盤食用。未熟果可當其他菜餚之成分：如辣椒為底之調味辛醃製品。泰國當地民眾把嫩葉當作蔬菜，與辣椒及蝦泥(shrimp pastes)一起食用。由於其樹冠漂亮緊密（圖七），可做行道樹用。營養成分如表一。

表一、 蘘大利營養成分[z]（以100克可食果肉計算）

營養成分	含量	單位
熱量	60	大卡
水分	86.6	克
蛋白質	40	毫克
脂肪	20	毫克
醣類	11.3	克
食用纖維	150	克
灰分	20	毫克
鈣	9	毫克
磷	4	毫克
鐵	0.3	毫克
胡蘿蔔素	23	毫克
維生素B_1	0.11	毫克
維生素B_2	0.05	毫克
菸鹼酸	0.5	毫克
維生素C	100	毫克

[z]依泰國健康部營養局分析

山藥優良品種系之成分分析與品質評價

農試所作物組　劉新裕　張英芬　李秀美

一、前言

薯蕷科植物（Dioscoreaceae）在全球約有9屬650物種以上，其中薯蕷屬植物（*Dioscorea*）山藥為國際性農園藝與十大根莖類作物之一，亦為重要之保健藥用植物，其塊莖又稱擔根體，具高產及富含保健營養之特色。山藥自古以來即被國人利用為極佳補虛保健佳品，行政院農業委員會亦將山藥列為重點發展之特用作物。根據試驗資料、醫藥報告與本草典籍可知，山藥富含多種機能性成分，具有增強免疫功能，具備抗腫瘤與抗關節炎之作用，可促進干擾素（interferon）之誘生與T細胞之增生，可消除蛋白尿、抑制細胞突變及降低膽固醇等。全球山藥有眾多種原，其中有不少種類值得開發、生產與利用，如在熱帶和亞熱帶地區廣為栽培的甜薯（*Dioscorea esculenta*)及參薯（*D. alata*），在溫帶地區普遍栽培，常供食用和藥用的薯蕷（*D. opposita*）和台灣原生之基隆山藥（*D. pseudojaponica*）與恆春山藥（*D. doryophora*）。台灣之氣候土質很適宜山藥生長，栽培管理簡單，且病蟲害不多。以往產量不高之因，與未能慎選品種、未能建立穴管栽培技術及未能注重成分分析與品質評價、及未能開發多元化加工產品有關。

二、山藥之優良品種系、健康種苗與GAP栽培

（一）山藥優良品種系

農業試驗所收集山藥共130品系，其中山藥台農1號、台農2號（圖一、二）及台農5號已經命名推廣，大汕及中國長等品系在民間接受程度很高，此外，另有5個優良品系如TA01、TA02、TA03、TA04及TA05等，各具高產、優質及各自塊莖特色，簡介其重要特性如下：

1.TA01（*D. alata* L.），塊莖中長柱形，褐皮白肉，具不錯的生產能力，產量可達20-40 t/ha。

2.TA02（*D. alata* L.），塊莖中長柱形，深褐皮白肉，具很高的生產能力，產量可達30-60 t/ha。

3.TA03（*D. alata* L. var. *purpurea* (Roxb.) M. Pouch.）塊莖中長柱形，紫紅皮紫肉，營養品質高，含高量anthocyanidin，產量可達20-40 t/ha。

作　　者：劉研究員　新裕
連絡電話：04-23302301-7129

4.TA04（*D. persimilis* Prain et Burk.），塊莖為細長柱形，淡褐皮白肉，具特殊香味，產量可達20-30 t/ha。

5.TA05（*D. alata* L.），塊莖中長柱形，深褐皮白肉，具很高的生產能力，產量可達30-50 t/ha。

（二）山藥健康種苗之生產

健康種苗來自健康種薯，選用種薯須避免碰傷、須避除病蟲害及少用小薯。山藥健康種苗之生產宜遵循下列注意事項：

1.採收及貯藏山藥時應特別小心，避免碰傷，薯塊受傷可導致隨後病蟲害嚴重。

2.慎選健康種薯：（1）避除病毒危害之種薯：應拔除田間所有毒素病病株及燒毀它；（2）應避除炭疽病種薯：避免生長環境過度潮濕，此外高溫及日光照射可導致炭疽病擴散加劇，因孢子可經風力傳播蔓延。對抗本病的最佳方法為篩選抗病品種；（3）應避除線蟲病之種薯：生產地點應選擇稍黏重土壤，其次可先浸種薯於溫水中（攝氏50度）30～60分鐘，可有效對抗線蟲。

3.少用小薯：應注意小薯是不是因為疾病才使薯形變小；最好選擇較大粒且外表健康無病蟲害的種薯，如此可大幅降低日後植株病蟲害發生機率。

（三）山藥GAP栽培

山藥GAP栽培規範之建立，首先應篩選優良基原植物如選用山藥台農1號、台農2號、台農5號或其他優良品系等，探討提升生產力、產品品質與降低污染的栽培技術，如培育健康種苗、掌握土壤理化及生物特性、施肥種類、灌排水與非農藥防治病蟲害等建立良好田間管理技術等，期在最短時間內可生產大量高品質原料，同時降低重金屬、化學肥料、農藥殘留及微生物等之污染。此外，另應建立良好包裝貯存及初級加工技術，及積極開發多元化產品。山藥病蟲害防治應盡量少施或不施農藥，必要時應採用最小有效劑量，並選用高效、低毒、低殘留之推薦農藥，以降低農藥殘留和重金屬污染；若無推薦農藥，則應考慮進行非農藥病蟲害防治方式。因此，山藥進行GAP栽培與病蟲害綜合防治，實為山藥產業永續發展與經營之不二策略。

三、山藥之成分分析與品質評價

（一）山藥一般成分分析與比較

一般成分包括含水量、粗蛋白、粗脂肪、粗纖維、灰分及無氮萃取物（NFE）等。就灰分含量而言，以TA03含量最高（4.95%）；就粗蛋白含量而

圖一、山藥台農1號塊莖。

圖二、山藥台農2號塊莖。

言，TA03含量頗高（6.63 %），處理組間差異不顯著（p＞0.05）；就粗脂肪含量而言，以TA04 （0.56 %）含量最高，TA03含量最低（0.20%），處理組間有顯著差異（p＜0.05）。就無氮萃取物而言，以TA02含量最高（85.58%），TA03含量最低（82.58 %）（表一）。TA03塊莖具高蛋白、高灰分及低脂肪等特色。

（二）山藥塊莖花青素分析與比較

由山藥塊莖花青素含量測定結果顯示，TA03新鮮塊莖之花青素含量（16.88 mg/g）約為CK （3.63 mg/g）4.7倍高（表二）。

（三）塊莖多醣類分析與比較

多醣類是由多個單糖分子縮合失水所形成的一類天然大分子化合物。近年來，隨著分子生物學和細胞生物學的快速發展，多醣及其衍生物作為支援組織和能量來源的傳統觀念早已被突破，而被認為是生物體內除核酸、蛋白質以外的另類重要資訊分子。最近研究顯示，多醣也是細胞表面信號識別、抗原抗體反應、細胞間資訊的傳遞和感受的關鍵因子，因此，具有生物活性的活性多醣的研究日益受到重視。由分析結果顯示，多醣類含量TA01為13.05 mg/g，TA02為10.66 mg/g，TA03為13.32 mg/g，TA04為9.64 mg/g，TA05為12.55 mg/g，以TA03、TA01及TA05多醣含量較高。

（四）塊莖多酚類分析與比較

多酚類是一類很強的抗氧化劑，我們所熟知的各種天然蔬菜與水果中含有大量多酚類物質，這類抗氧化劑被認為是與降低或排除體內自由基的功能有關，並且能夠預防心血管病變、老年癡呆、癌症等慢性退化疾病。由分析結果顯示，TA01多酚類含量為20.02 mg/g，TA02為14.57 mg/g，TA03為29.45mg/g，TA04為14.09 mg/g，TA05為19.93 mg/g，以TA03、TA01及TA05含量較高。

（五）塊莖類黃酮分析與比較

類黃酮是具有廣泛生物活性的植物二次代謝物。近年來，類黃酮化合物日益引起人們的重視，國內外已經發現的類黃酮化合物有數千種，大多數具有顯著生理藥理活性，有明顯的抗菌、抗炎、抗衰老、抗氧化、降血脂、治療心腦血管疾病等藥用保健功能，也是一類具有廣泛開發前景的天然抗氧化劑。由分析結果顯示，TA01類黃酮含量為1.33 mg/g，TA02為0.28 mg/g，TA03含量為17.45 mg/g，TA04含量為0.26 mg/g，TA05為0.45 mg/g，以TA03含量最高。

表一、山藥乾粉之一般成分比較

項目＼樣本	TA01	TA02	TA03	TA04	TA05
水　分	4.79± 0.55 ^{a}	3.70± 0.43 ^{a}	5.16± 0.20 ^{a}	5.06± 2.10 ^{a}	5.32± 1.25 ^{a}
灰　分	4.22± 0.05 ^{d}	3.96± 0.11 ^{c}	4.95± 0.26 ^{a}	2.87± 0.07 ^{d}	4.05± 0.08 ^{bc}
粗蛋白	5.97± 1.24 ^{a}	6.33± 0.10 ^{a}	6.63± 0.57 ^{a}	6.99± 0.53 ^{a}	6.38± 0.36 ^{a}
粗纖維	0.52± 0.19 ^{d}	0.16± 0.04 ^{c}	0.48± 0.08 ^{b}	0.32± 0.01 ^{c}	0.93± 0.07 ^{a}
粗脂肪	0.51± 0.15 ^{a}	0.28± 0.05 ^{b}	0.20± 0.03 ^{b}	0.56± 0.03 ^{a}	0.27± 0.01 ^{b}
無氮萃取物	83.99± 0.83 ^{ab}	85.58± 0.39 ^{a}	82.58± 0.47 ^{b}	84.20± 2.29 ^{ab}	83.30± 0.28 ^{b}

*橫列英文字母($^{a-d}$)相同者其差異未達5%顯著水準。

（六）塊莖品質評價-抗氧化作用

1.清除超氧陰離子能力：TA03清除超氧陰離子能力極佳，清除率達71.3 %，顯著高於TA05與TA02（p＜0.05）（表三）。

此外，過氧化抑制率之分析亦以TA03之61.8 %顯著高於對照之TN05與TA02（p＜0.05）。TA03捕捉DPPH自由基能力高達89.4 %；螯合亞鐵離子能力可達31.6%；其還原力於700 nm波長之吸光值可達1.57，高於一般山藥之平均值0.75～1.4。就抗氧化能力而言，TA03表現優越。

2.超氧歧化酶、麩胱甘肽過氧化酶、穀胱甘肽還原酶及總抗氧化活性比較：利用全自動生化分析儀（Bayer Express plus），可分析植體超氧歧化酶、麩胱甘肽過氧化酶、穀胱甘肽還原酶及總抗氧化等活性。由分析結果顯示，就超氧歧化酶（SOD）活性而言，以TA05、TA02和TA04活性（分別為27.58、26.85和26.64 U/g）較高於TA01及TA03。就穀麩胱甘肽過氧化酶（GPX）活性而言，TA01與TA05活性較大於TA02、TA03及TA04。就穀胱甘肽還原酶（GRD）及總抗氧化活性（TAS）而言，TA03活性均屬最高（表四）。

四、結語

高產、高品質以及對於病蟲害的抵抗能力，為一般山藥產業最重視的三項山藥品種特質，然而為使山藥產業向前發展，另應發展特殊用途之山藥，即針對其特殊成分進行商品研發，將具更大競爭商機。一般山藥塊莖富含蛋白質、醣類、胺基酸、鈣、磷、鐵、維生素C與約1-2 %的黏質等成分，而特殊成分之山藥則包含多醣體、類黃酮及皂素等成分，這些都是值得開發且具生理活性的山藥重要化合物。本所篩選之5個山

表二、山藥新鮮塊莖花青素含量比較

山藥品系	Anthocyanin（mg / g）
TA03	16.88 ^{a}
CK	3.63 ^{b}
（N=3, Means）	

*直列英文字母($^{a-d}$)相同者其差異未達5%顯著水準。

表三、山藥各品系清除超氧陰離子能力比較

濃度 (mg/ml)	TA01	TA02	TA03	TA04	TA05
50	48.02± 3.03 ^{cx}	40.56± 5.23 ^{bx}	34.16± 4.31 ^{dx}	47.38± 2.16 ^{cx}	38.02± 8.22 ^{bx}
100	54.46± 3.09 ^{cx}	50.55± 3.24 abx	45.36± 1.52 ^{cx}	59.43± 1.52 ^{bx}	40.86± 2.25 ^{bx}
150	62.33± 2.77 ^{ax}	56.82± 0.87 ^{ay}	62.51± 3.21 ^{bx}	62.41± 0.97 ^{ax}	48.35± 1.22 ^{ay}
200	60.93± 3.21 ^{ay}	49.34± 3.68 ^{abz}	71.29± 3.88 ^{ax}	63.33± 1.12 ^{ay}	50.85± 2.39 ^{az}
(n=3, means± S.D).					

*直列英文字母($^{a-d}$)相同者其差異未達5%顯著水準。

*橫列英文字母($^{x-z}$)相同者其差異未達5%顯著水準。

藥優良品系（TA01, TA02, TA03, TA04, TA05），同時具有豐富的多醣體與類黃酮特殊成分，惟獨較缺皂素成分，積極引進及開發含皂素成分之山藥品種，具有重要意義。

五、誌謝

本研究承蒙行政院國家科學委員會產學合作計畫「山藥多樣化品系之選育、GAP栽培技術之建立、保健功效之評估與加工產品之研發〔NSC95-2317-B-055-012〕」提供經費，特此申謝。

六、參考文獻

山藥促銷與編輯小組。1993。山藥之利用與栽培。台灣省農業試驗所及花蓮區農業改良場編印。台中縣及花蓮縣。

那琦、甘偉松、楊榮季。1978。台灣產藥材之生藥學研究（IV） 台灣產零餘子之生藥學研究。中國醫藥學院研究年報 9：330-375。

劉棠瑞、黃增泉。1962。台灣之薯蕷屬植物。Bot. Bull. Acad. Sini. 第三卷。台北市。

劉新裕、王昭月、徐原田、段中漢。1992。山藥台農 1號之育成。中華農業研究 41：140-158。

劉新裕、王昭月、徐原田、胡敏夫、楊宏仁、何琦琛。1996。山藥台農 2 號之育成。中華農業研究 45：260-284。

Bradbury, J. H. and W. D. Holloway. 1988. Chemistry of Tropical Root Crops. Australian Centre for International Agricultural Research. Canberra. pp:27-98.

Ikediobi, C.O., R.L. Chelvarajan and A.I. Ukoha. 1989. Biochemical aspects of wound healing in yams (*Dioscorea* spp.). J. Sci. Food Agr. 48:131-139.

Onwueme, I.C.1978. Origin, classification, and growth cycle of the yam plant.The Tropical Tuber Crops. Pitman Press, New York. pp:3-16.

Tindall, H. D. 1983. Dioscoreaceae. Vegetable in the Tropics. Macmillan Press London. pp：201-224.

Yamaguchi, M. 1983. Yam. World Vegetable. AVI publishing company. U. S. A. pp：139-147.

表四、山藥塊莖抗氧化酶活性比較

山藥品系代號	SOD（U/g）	GPX（U/g）	GRD（U/g）	TAS（mM）
TA01	25.01^{c}	21.69^{a}	0.31^{c}	1.12^{b}
TA02	26.85^{b}	19.93^{b}	0.41^{b}	0.27^{e}
TA03	23.84^{d}	19.66^{b}	0.52^{a}	1.38^{a}
TA04	26.64^{b}	18.97^{b}	0.38^{b}	0.39^{d}
TA05	27.58^{a}	21.53^{a}	0.49^{a}	0.51^{c}

（N=3, Means）

*直列英文字母($^{a-d}$)相同者其差異未達5 %顯著水準。

柳橙加工產品之發展

農試所嘉義分所　吳永培 蔡武雄 吳泓書

一、前言

農試所嘉義分所自96年開始進行柳橙高附加價值產品的開發與利用，希望能透過加工方式將柳橙成功轉型為符合現代消費者需求的產品，目前已開發之柳橙產品已有柳橙果醬、柳橙釀造酒、柳橙蒸酒、柳橙醋、柳橙美容皂、柳橙保濕化妝水、柳橙保濕精華液及柳橙保濕乳液等產品。基本上產品訴求是以保健養生為基礎，開發符合國人需求食品，並根據完整美膚保養步驟需要及潔膚（柳橙美容皂）、柔膚（柳橙化妝水）、滋養 (柳橙保濕精華液）、潤膚（柳橙保濕乳液）等開發相關美容保養品。而在營養均衡的理念下，建立天然、安全及無毒的研製技術，研製符合現代清潔需求的低過敏性且質優的柳橙產品，本年度研發出柳橙洗面乳、洗手乳、柳橙洗衣乳等產品。

國產柑桔種類雖然相當多，其中柳橙因果實甜度高、酸度低，使得栽培面積也日漸增加。唯由於產量高，栽培面積大，近年來常會有生產過剩的現象，因此若能透過加工方式減少柳橙庫存壓力，尤其是減少酸度較高且賣相較差的柳橙進入市場中，如此一方面可有效提升柳橙的附加價值，也降低柳橙市場價格崩跌的風險。

柑橘類富含豐富營養成分，尤其是柑橘皮中含果膠物質、類黃酮及精油三大成分，其中柳橙果皮中約有1.1%的精油含量，精油中主要成分是檸檬烯，約佔精油總量94%，具有舒壓效果。此外，精油亦具抑菌作用、健胃及驅風等效果，諸如抑制真菌、桿菌類等。目前傳統上除一部分的柳橙皮以製成蜜餞、陳皮為主外，而大部份果皮均以廢棄物及堆肥處理為主，殊為可惜。

柳橙皮由於具有清潔效力，所以常被拿來做天然菜瓜布使用，可用於清除油漬碗盤，也可做為泡澡、驅蚊及空氣清香劑使用。經抽取純化成精油後，可研製天然水果香的芳香劑，基此，本所嘉義分所乃針對柳橙果皮利用，開發柳橙護唇產品及清潔產品，包括柳橙護唇膏、柳橙洗面乳、柳橙洗手乳及柳橙洗衣乳等優良產品，希望透過加工產品的研發，打開柳橙高附加價值產品開發與利用的道路，提升台灣柳橙產業發展的新契機。

作　者：吳副研究員 永培
連絡電話：05-2771341-338

二、柳橙加工產品

（一）柳橙精油（圖一）

柳橙皮中含有大量的維他命C，從柳橙皮中萃取的精油（圖一）可增強人體免疫力，鎮定神經，消除焦慮和心理壓力，並有較強的抗老化功效。柑橘精油具有清涼提神，去除頭屑的作用。本項產品萃取原理主要是利用水蒸氣萃取柳橙皮中所含精油，一般蒸酒設備經適當的調整後，便能進行萃取生產，尤其是利用鮮食或榨汁後的柳橙皮廢棄物生產精油，極具經濟效益；而若配合減壓蒸煮製造全果方式的果醬，並收集蒸煮過程中之水蒸氣，由於柳橙精油分子會隨水蒸氣揮發出來，如此可在一次的加工製程中，同時得到柳橙果醬及精油等二項產品。

圖一、柳橙精油。

（二）柳橙護唇膏（圖二）

由於嘴唇是人類五官中最能表達性感的象徵，因此女性常會藉由護唇膏及口紅的顏色及明亮光彩來突顯魅力，而嘴唇屬於黏膜組織的延伸，沒有汗腺及皮脂腺的分布，所以無法分泌油脂與水分，所以唇部的表面非常容易有乾燥、乾裂及產生脫皮的情形與現象發生，尤其是冬季乾冷季節中最容易發生，所以可利用具滋潤效果的護唇膏進行唇部的保養。

本項產品主要利用甜杏仁油為基礎，搭配天然的蜂蠟，最後再利用柳橙精油來調整香氣，由於使用的柳橙為果醬製造時的柳橙皮萃出，研發過程並未添加色素及化學物質，因此十分天然無毒且安全，產品散發出天然柳橙甜甜的果香，又滋潤感相當優越，因此將是現代人唇部保養良好的選擇。

圖二、柳橙護唇膏。

採後處理

（三）柳橙洗面乳（圖三）

洗臉產品可分為三類型，1.泡沫式洗面劑、無泡沫式洗面劑、溶劑型洗面劑等三種，目前國內多習慣泡沫式的產品，基本上歸類於水溶性洗劑，外觀上則有塊狀、液狀、膠狀或霜狀（cream）。由泡沫洗面劑有洗後清爽不油膩的感受，因此較受國人歡迎。

本次的柳橙洗面乳主要係利用柳橙皮及米糠為原料，經物理性的萃取方式將兩種原料的營養成分取出，而此萃取液精華再以胺基酸起泡劑為基礎，搭配甘油、桑白皮等植物萃取液等原料，最後再以柳橙精油來調整香氣，進而研發出具有清潔及美白的洗面乳產品。由於本項產品所含天然植物成份具有清潔及美白功效，香氣來源又是宜人的天然果香，具有美容效益。

圖三、柳橙洗面乳。

（四）柳橙洗手乳（圖四）

洗手乳基本與洗臉產品相類似，且因手部肌膚敏感性較低，故在產品的設計上顧慮較小，早期手部清潔仍以塊狀香皂為主，近年來因現代人忙碌及時間上的需求，泡沫式液狀洗手乳的需求日益擴增，目前大都以界面活性劑為基礎來進行產品的研發製造，諸如胺基酸起泡劑、椰子油起泡劑等。最後再添加天然植物成分來增加清潔及保護效果，成為較具天然效益的洗手乳。

本項洗手乳產品主要係利用柳橙精油、澳洲茶樹精油等植物精油為原料，以適當精油比例，利用椰子油起泡劑為基礎，搭配甘油等原料，最後以精油適當比例來調整宜人香氣，研發出具有清潔及抗菌效果的洗手乳產品。由於本項產品含天然植物成份具有清潔及抗菌功效，香氣來源又是宜人的水果香及植物

圖四、柳橙洗手乳。

天然的香氣，抗菌效益則源自澳洲茶樹精油等精油效果，使得本產品同時具有清潔及抗菌的功效。

（五）柳橙洗衣乳（圖五）

衣著洗劑主要是清除附著於衣物上的污垢，使之易於脫離衣物表面，讓污垢在水的沖洗下易於脫離衣物表面，而達到清潔的功效。基本上目前市售洗劑主要為合成的陰離子界面活性劑及非離子型界面活性劑組合而成。而利用天然油脂與氫氧化鉀皂化所形成的洗劑由於製造成本高，清潔能力更因未像一般洗劑添加增強去污效果的成分，諸如鹼性助劑、污垢分散劑等，因此洗淨力較差，不過由於主成分大都是為天然油

圖五、柳橙洗衣乳。

脂，不會傷害衣料及皮膚，更不會對環境造成污染，是主張天然產品消費者的最愛。

本項洗衣乳清潔效益原料主要來源為柳橙皮及米糠萃取液，利用兩種天然無毒原料經減壓真空萃取得到原料後，同時與椰子油、棕櫚油等天然植物性油脂與氫氧化鉀進行皂化反應，最後再將柳橙皮及米糠萃取液進行添加製成液體形態的洗衣乳。由於柳橙皮及米糠的萃取液具有不錯的清潔能力，而搭配了椰子油為主的液體皂液，使得清潔能力大增，洗淨能力相當良好，且因產品未使用合成洗劑，因此十分天然溫和，不但產品使用時不會傷及衣料，使用後洗衣廢液亦不會有環境污染的問題，是一項相當符合環保訴求又兼具實用效益的好產品。

三、結語

柳橙的利用目前仍以新鮮食用及鮮榨柳橙汁為主，加工上則以傳統蜜餞、果醬及陳皮是較常見的方式，而由於柳橙皮含有豐富的營養成分可促進護膚、美容，增強抵抗力及避免感冒之功能，是非常好的原料，農試所嘉義分所利用柳橙皮為原料，並搭配萃取技術及清潔用品製造技術等，對柳橙皮加以利用，由於產品附加價值高，市場潛力驚人，深具開發價值，尤其利用天然、無毒、安全、質優的柳橙皮為原料，期使國產柳橙朝向安全農業的栽培、行銷及利用的思維質變，開創了精緻安全農業美麗的一片天。

蝴蝶蘭盆花以 1-MCP 延後處理與短時間處理之應用

農試所作物組　黃肇家　黃慧穗　蔡金玉　黃錦杰

一、前言

蝴蝶蘭花色多，花型優美，為市場上重要之盆花。但是由於蝴蝶蘭盆花對乙烯很敏感，很容易因乙烯使花朵壽命縮短，有許多報告指出乙烯會造成蝴蝶蘭花朵及大花苞之萎凋。1-MCP（甲基環丙烯1-methylcyclopropene）在1994年由美國學者發現可以抑制乙烯的作用，也可以有效抑制由乙烯所引起落花或落蕾。台灣也有報告1-MCP處理可以有效的減緩蝴蝶蘭花朵老化，因此蝴蝶蘭盆花在裝運前，常會使用1-MCP處理，以延長蝴蝶蘭盆花壽命。

1-MCP是以氣體燻蒸的方式處理，商品上以粉末或錠劑販售，使用時先將要處理之開花株放在一個氣密的空間中，在此氣密室內，把1-MCP粉末或錠劑加水，產生1-MCP氣體，以此氣體燻蒸處理。一般使用之燻蒸時間為4~8小時。有一部份蝴蝶蘭盆花海運外銷處理時，先將盆花置放貨櫃內，於貨櫃封櫃之前放入1-MCP，加水後立即封櫃，在出口運輸間燻蒸。

使用1-MCP燻蒸常會有疑問：1-MCP粉末或錠劑加水後，1-MCP氣體是否會很快釋放？如果在貨櫃內或是大的燻蒸庫內，須要放置幾個地方處理時，有些地方先加水，是否會使1-MCP氣體逸失而減少作用？另外1-MCP之成本不低，有沒有可能用一1-MCP燻蒸2次盆花，以降低使用成本？本研究即為探討1-MCP加水後，延後燻蒸是否對抑制蝴蝶蘭花朵老化有影響，以及1-MCP短時間燻蒸之效果。

作　　者：黃副研究員肇家
連絡電話：04-23302301-7120

二、試驗方法

(一) 1-MCP加水後延後燻蒸之影響

試驗材料為蝴蝶蘭開花株，第1次試驗使用大白花V3（*Phal*. Sogo Yukidian〝V3〞），每株有花朵8～10朵，花朵已經全開。第2次試驗使用中輪黃花DF965（*Phal*.Sogo River〝Kuo〞），每株有花朵5~9朵，花朵已經全開。第3次試驗使用大紅花V31（*Phal*. Tai Lin Red Angle〝V31〞），每株有花朵11朵，花朵已經全開。

試驗處理項目包括1.對照組：不使用1-MCP燻蒸，但以1ppm乙烯處理16小時。2. 1-MCP標準處理：以1-MCP錠劑加水燻蒸，每一立方米空間使用1粒，加水後密封燻蒸6小時，之後再以1 ppm乙烯處理16小時。3.作法同2，但1-MCP錠劑加水後在密封室外放置15分鐘，之後再移入密封室內燻蒸6小時。4.作法同3. 1-MCP錠劑加水後在密封室外置放45

分鐘。這些盆花經過上述處理後，移到棚架室調查各朵花之壽命，花朵壽命天數以花朵萎凋時為壽命終了，棚架室之溫度為23~28℃，白天以日光燈照明12小時。

（二）**1-MCP短時間燻蒸**

和上述處理2相似，以標準1-MCP燻蒸以及乙烯處理，但是1-MCP只燻蒸45分鐘，於燻蒸45分鐘後，就從密封室移走。

三、研究結果

（一）**1-MCP加水後延後燻蒸之影響**

大白花V3對照組之花朵，平均壽命只有2日（表一），以1-MCP標準處理者，所有盆花之總花朵平均壽命為30.2日。1-MCP加水後延後15分鐘與延後45分鐘處理者，總花朵平均壽命為35.3日與31.0日，和標準1-MCP處理者相同，而和對照組皆有顯著差異（表一），顯示1-MCP加水後延後15～45分鐘才燻蒸，都有效果，和1-MCP標準處理效果相同。

中輪黃花DF965之處理結果和大白花V3相似，對照組之花朵，平均壽命只有2.9日（表一）。以1-MCP標準處理之總花朵平均壽命為32.5日，雖然比加水後延後15分鐘與延後45分鐘處理之30.4日與29.6日略高，但差異不顯著，表示1-MCP加水後延後15～45分鐘處理影響不大。

大紅花V31及中輪黃花DF965於處理後經棚架5日，對照組之花朵已經完全萎凋（圖一、二），以1-MCP標準處理之花朵仍然完全良好（圖一、二），加水後延後45分鐘才燻蒸1-MCP與1-MCP只燻蒸45分鐘處理之花朵皆仍然完全良好（圖三、四）。對照組之花朵平均壽命只有1.6日（表一），以1-MCP標準處理之花朵，總花朵平均壽命為23.6日，加水後延後15分鐘與延後45分鐘處理之總花朵平均壽命為31.2日與29.8日，和1-MCP標準處理相似（表一），也表示1-MCP加水後延後15～45分鐘處理沒有不利之影響。

（二）**1-MCP短時間燻蒸**

大白花V3以1-MCP燻蒸45分鐘，總花朵平均壽命為32.1日，和1-MCP標準處理者之30.2日相似（表一），中輪黃花DF965以1-MCP短時間燻蒸之總花朵平均壽命為33.4日，和1-MCP標準處理者之32.5日相似。大紅花V31以1-MCP短時間燻蒸之總花朵平均壽命為27.3日，和1-MCP標準處理者之23.6日相似。此3次試驗之結果皆相同，都顯示以1-MCP燻蒸45分鐘就有足夠的作用。

四、結語

綜合本研究以3種蝴蝶蘭盆花試驗之結果，顯示1-MCP加水後延後45分鐘才燻蒸，其效果和加水後立即燻蒸之標準處理相似，因此1-MCP加水可不必急於密封燻蒸。此外以1-MCP燻蒸45分鐘就有足夠延緩花朵老化之作用，配合前述1-MCP延後45分鐘燻蒸效果良好之結果，顯示以同一批1-MCP用以燻蒸2批蝴蝶蘭盆花是有可能，亦即將1-MCP用以燻蒸第1批盆花45分鐘之後，取出來，移用於燻蒸第2批盆花，如此可以節省1-MCP成本50%左右。

上述資料雖有明確的數據可以支持，但是商業實用時仍要小心，需要考慮燻蒸庫的氣密性，本研究所使用之密封室氣密性很好，商業實用時，必須也要有良好之氣密性才會有相同的結果。其次品種可能會有影響，本研究使用3個品種，皆顯示相同之結果。但是蝴蝶蘭品種繁多，是否其他所有品種也都有相同之結果，有待使用者測試。另外要考慮成熟度，本研究試驗用的盆花花朵都是已經全開，帶有花苞之盆花效果是否不同，仍待測試。

表 一、1-MCP延後處理及短時間處理對於3種蝴蝶蘭品種花朵壽命之影響[z]

處理	大白花V3	中輪黃花DF965	大紅花V31
對照組	2.0b	2.9b	1.6b
1-MCP標準處理	30.2a	32.5a	23.6a
1-MCP加水後延遲15分鐘才燻蒸	35.3a	30.4a	31.2a
1-MCP加水後延遲45分鐘才燻蒸	31.0a	29.6a	29.8a
1-MCP燻蒸45分鐘	32.1a	33.4a	27.3a

[z]英文字母相同者，表示以LSD法檢定5%差異不顯著。

五、參考文獻

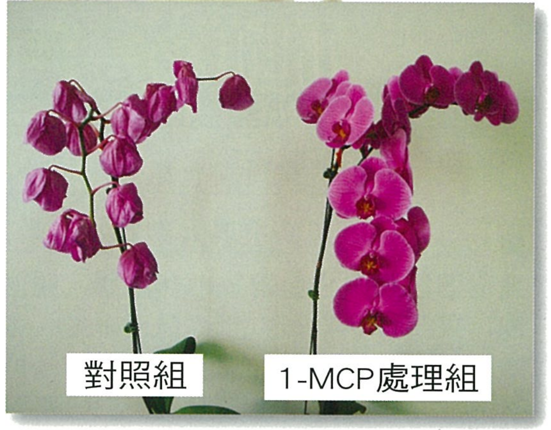
張綺恂、李哖、張天鴻，2003，乙烯與黑暗引起蝴蝶蘭盆花花朵及花苞的萎凋，中國園藝49(2)：173-182。

林鄉薰、李哖、張天鴻，2003，乙烯與1-MCP前處理對台灣蝴蝶蘭盆花花朵萎凋之影響，中國園藝49(2)：199-210。

陳彥睿、易美秀、魏芳明、蔡宛育，2003，應用1-MCP在蝴蝶蘭屬及朵麗蝶蘭屬盆花模擬外銷貯運之研究，台中區農業改良場研究彙報79：1-10。

李彬志、李哖，2000，蝴蝶蘭花朵對乙烯敏感度及花朵壽命之研究，中國園藝46(4)：491-492。

Narisa U., K. Saichol and G. van Doorn Wouter. 2007. 1-MCP pretreatment prevents bud and flower abscission in Dendrobium orchid. Postharvest Biology and Technology 43 :374–380



圖一、大紅花蝴蝶蘭V31經乙烯處理後5日已經全部萎謝（圖左），有先經過1-MCP處理者則全部仍然良好（圖右）。

圖二、中輪黃花蝴蝶蘭DF96590經乙烯處理後5日已經全部萎謝（圖左），有先經過1-MCP處理者則全部仍然良好（圖右）。

圖三、大紅花蝴蝶蘭V31以1-MCP加水後延後45分鐘燻蒸，再經乙烯處理後5日，全部仍然良好。

圖四、大紅花蝴蝶蘭V31以1-MCP燻蒸45分鐘，再經乙烯處理後5日，全部仍然良好。

豬糞堆肥與未經處理豬糞尿施於農地再利用之比較

農試所農化組　陳琦玲　郭鴻裕　國立中興大學獸醫系　徐慶霖
國立中興大學動物科學系　范揚廣　畜試所飼作組　林正斌

一、前言

隨著國際原油與原物料飆漲，國際肥料亦連番上揚，為回復市場機制，農委會宣布自97年5月30日起調漲化學肥料價格，並預期明年可能還會再調漲。在化肥價格高漲與供應不足的壓力下，農畜產廢棄物之再利用可為替代方案之一。以全台飼養700萬頭豬、1億隻雞與12萬頭牛估算，每年產生之禽畜糞廢棄物所含氮、磷、鉀素，相當於化學肥料年施用量中氮、磷、鉀素之48、214與100 %。這些廢棄物若能妥善利用，除氮素外，磷、鉀素可完全取代化學肥料，甚至導致土壤磷素之超收。然而按單位面積與肥料價格估算，目前只有乾雞糞因處理簡單，施肥成本與化肥者相近；養豬場廢棄物則因需按規定經堆肥化過程才可使用，處理成本高，因此施肥成本仍較化肥高，按每分地水田施肥量估算，施用化肥約需1,200元，施用禽畜糞堆肥則需4,000元以上。因此尋求另一成本低、環保且安全的再利用方式，為一研究方向。其中未經處理豬糞尿直接再利用，為一施用成本較低之再利用方式，歐美亦有一些國家採行之。

為探討未經處理豬糞尿施於農田再利用方式，在台灣環境下之可行性，本所於93年自荷蘭引進可載運7公噸豬糞尿之注入式糞肥機，並在多處試驗地進行牧草、水稻、毛豆、玉米與多種蔬菜之豬糞尿施肥試驗。以下為試驗結果並與現行三段式廢水處理與堆肥製作之方式進行比較（表一）。

作　　者：陳副研究員　琦玲
連絡電話：04-23302301-7407

二、資源再利用效率、氮素損失與處理成本

每隻豬每日排泄的三要素約為20.5g N，9.7g P_2O_5，6.7g K_2O，以全省在養頭數7,000萬頭計算，一年共產生45,990 Mg N，24,784 Mg P_2O_5與17,118 Mg K_2O，假設貯存過程有10%的氮素損失，若以每年每公頃旱田需氮量400公斤計算，則約可提供近10萬公頃的肥分所需。以複合肥料含15% N計算，每年約可取代31萬公噸的複合肥料，約690萬包，以一包複合肥料420元計算，約可節省29億之化學肥料的支出。若扣除施用一車7噸沖水式豬糞尿（約1包複合肥料）的施用費用約370元，則仍可減少3.4億元之支出。

現行三段式廢水處理在固液分離後，約僅留下<10 % N、<10 % P與<5 % K的肥分在固體部分。在堆肥化過程又再損失50%的氮素，故僅留下廢棄物中<5 % N的肥分。但因堆肥化過程，添加其他農業廢棄物作為調整材，故增加了堆肥之總肥分。

以全台現有55家廢棄物處理中心與堆肥場，一年最大的處理量為71.6萬公噸，所製堆肥最大年產量約為35.8萬公噸，以豬糞堆肥含氮量2%，及每年每公頃旱田需氮量400公斤計算，則約可提供1.8萬公頃的肥分所需。以複合肥料含15% N計算，約可取代4.8萬公噸的複合肥料，約119萬包，以一包複合肥料420元計算，雖可替代5億之化學肥料的支出。但因堆肥處理成本高，堆肥的總價卻需18億，因此為解決畜牧業廢棄物問題與推廣堆肥的施用，政府每年需支出近1億的補助。

三、廢棄物處理成本

（一）未經處理豬糞尿施於農田再利用之成本分析

依據引進可載運7公噸豬糞尿之糞肥機，載運沖水式豬舍之未經處理豬糞尿，並施用於農地之成本分析結果，處理一噸豬糞尿所需的費用約為53元。所估算之成本包括設備（以使用年限10年計算）、維護、工資與油脂等，載運距

表一、豬糞堆肥與未經處理豬糞尿農地再利用之比較

項　目	豬糞堆肥	未經處理豬糞尿	備註
氮素損失	>95 %	10%	
資源再利用	相當於119萬包複合肥料 (以國內堆肥場一年最大產量計算)	相當於690萬包複合肥料	1.以700萬頭豬廢棄物計算 2.以複合肥料含氮量15 %計算
資源再利用	約1.8萬公頃	約10萬公頃	以施肥量400 kg N/ha/yr 計算
廢棄物處理成本	112 元/Mg	53 元/Mg	
價格	250元/kg N（未含補助）	50元/kg N (沖水式) 12元/kg N(高床式)	化肥70元/kg N
肥效	緩效性	速效性	
臭味逸散	堆肥化過程臭味防制	施用時採用注入式 或噴撒後立即犁田	
病原菌傳播	堆肥化過程高溫殺菌	採收前一個月不施用	
重金屬累積之可使用年限	35-70年 (依堆肥限值估算)	28-275年	

離在2km以內。沖水式豬舍每頭豬每天平均的廢水量為25 kg計算，生長期共約產生4.5 Mg廢棄物，則每頭豬所需的廢棄物處理成本約為239元。按沖水式豬舍之廢水肥分計算，一車7噸廢水約為一包台肥複合肥料之肥料量，一包複合肥料約420元，而將一車廢水施於農田約需370元，顯示以此方式來處理豬糞尿仍較施用化學肥料便宜。而高床式豬舍每隻豬一天的廢棄物產生量約只有3.5～10kg，其成本約為沖水式豬舍的15～40%，廢棄物之處理成本更低。

飼養規模為2,000頭之沖水式豬舍在固液分離後之液體處理部分，每頭豬應分擔的廢水處理成本約為131元。而每頭豬生長期約產生4.5公噸廢水量，故三段式廢水處理中液體部分之處理成本，每公噸約29元。依據堆肥製造成本為3.79元/kg及固液分離後固體約佔原來廢水的1%估算，處理1kg之固體廢棄物所需之費用為8.3元/kg，而1公噸廢水固液分離後之固體約為10kg，故其處理成本為83元，總計處理1公噸廢水需花112元（29元為處理液體部分，83元為處理固體部分）。每頭豬每日廢水產生量為25L，經固液分離後每頭豬每日產生0.25 kg固體，生長期共約產生45kg固體廢棄物，所需處理費用約需374元/隻。所以一隻豬全部的廢棄物/廢水處理成本共505元（131元為處理液體部分，374元為處理固體部分）。從上述成本分析比較顯示，直接利用未經處理之豬糞尿的成本相對低很多。

四、單位肥分之價格

以一包420元/40kg複合肥料，含氮率15%計算，一公斤之氮素約為70元/kg。而一包豬糞堆肥125元/25kg，含氮率為2%，以一公斤之氮素約為250元/kg。以一車7噸的沖水式豬舍廢水，含氮率約為0.1%，處理費用約為350元計算，1公斤氮素約為50元。若為高床式豬舍，含氮率約為0.4%計算，一公斤氮素約為12元。

一般有機質肥料的特性，除提供作物生長所需的養分外，亦可增進土壤理化特性。然而未經處理豬糞尿含水量高達99%以上，可視為速效性液肥，對土壤有機質的增加相當有限，但豬糞堆肥含＞30%有機質，連續施用，可逐漸提高土壤有機質含量至一平衡點，只是在台灣高溫多雨的情況下，要提高1%的有機質，每年須投入相當多量的堆肥。目前亦尚無一客觀的方法，來評價有機質肥料對增進土壤物理性及肥力之效益。

五、肥料利用效率與適用農地

依據試驗結果顯示，未經處理豬糞尿之肥料性質與化肥者相近，為一速效性肥料，可以其相同要素之含量完全取代化學肥料者，且因其仍含有少量有機質，養分釋出之速率稍慢於化肥，施肥次數可較施用化肥者少。在合理施用量的調控下，豬糞尿所含肥分可提供作物生長之需。藉機械均勻撒佈於田區，亦不會造成局部發酵，而影響作物生長。堆肥因是緩效性肥料，故所需施用量需計算其礦化率，因此初期施用需施用近雙倍之要素需要量才能滿足作物所需。

由於豬糞堆肥價格高，目前只有高經濟作物如果樹、花卉等才施用，又因袋裝堆肥載運與操作方便，因此即使坡地之果園亦常施用；而未經處理豬糞尿因肥分濃度低，需用大型施肥車載運，較不適合坡地使用。然而因其價格低於化肥，因此即使是平地的農藝作物亦可採用。

六、處理與使用過程之環保與衛生問題

堆肥化過程初期，會因微生物大量繁殖，使溫度達到70～80℃，以致殺死病原菌。故使用完成腐熟之堆肥，不致有病原菌散播之問題。但堆肥化初期會引發惡臭，是堆肥場必須處理的問題。另一方面，三段式廢水處理對營養鹽之去除率約只有50%，處理後之放流水，仍含有200～800 mg/l N與2～120 mg/l P（荷蘭為防止優養化，規範地面水體之總氮為2.2 mg/l, 總磷為0.15mg/l），排放於水體，勢必造成水體的優養化，是另一環保問題。

使用未經處理的豬糞尿則因未經過殺菌過程，故須注意病原菌傳播問題。依據試驗結果，施用之豬糞尿雖可檢出大腸桿菌，部分豬糞尿亦檢測出極少量隱孢子蟲卵，但未檢測出沙門氏菌、蛔蟲卵及鞭蟲卵等人畜共通病原。農地在施用豬糞尿一個月後，即未檢測到隱孢子蟲、蛔蟲及鞭蟲等寄生蟲或卵及大腸桿菌、沙門氏菌等人畜共通傳染性細菌病原，因此農田施用豬糞尿一個月後對土壤所含人、畜病原菌相無太大影響。基於試驗結果推估，在收穫前一個月內不再施用，不會致導致病原菌傳播。另外，亦有學者提出土壤的微生物相極為複雜且數量大，可抑制外來微生物之生長。至於施用未經處理豬糞尿之臭味逸散問題，可利用注入式施肥（圖一）或噴撒後立即犁田的方式予以降低，使其施用時空氣中氨NH_3之濃度均低於環境標準之1ppm以下。

七、土壤重金屬累積問題

由於作物對銅、鋅之吸收有限，故在現行飼料均有額外添加銅、鋅的情況下，銅、鋅將在土壤中逐漸累積。隨各場添加情形不同，施用未經處理豬糞尿，達土壤監測基準之可使用年限估計約為28-275年，現行銅、鋅規範下之禽畜糞堆肥，亦將在使用70與33年後達土壤監測基準，因此對飼料添加重金屬之嚴加管控，已是現行禽畜糞堆肥施用必需先解決的問題。建議農委會畜牧處應嚴加管控飼料重金屬之添加。

若期糞肥能永續施用於農地再利用，而以每年重金屬施用量等於作物吸收量來估算飼料之重金屬含量限值，則飼料不宜再額外添加，僅能利用飼料原料（如玉米、大豆等）所含重金屬。若以添加豬隻營養所需之重金屬，如在飼料所含重金屬之外，再添加銅6mg/kg及鋅30mg/kg，估計達土壤監測基準之可使用年限估計分別僅為119與57年。因此，為期永續利用，建議畜牧業應朝向使用儘量降低銅、鋅等營養性重金屬添加量之飼料，或是利用其它替代品取代飼料中的重金屬。

八、開放未經處理豬糞尿農地再利用須配合事項

（一）農業廢棄物再利用種類及管理方式之公告

圖一、注入式施肥機田間操作情形。

農業廢棄物再利用可藉由「農業事業廢棄物再利用種類及管理方式」公告再利用方式。按目前公告之禽畜糞再利用管理方式，禽畜糞須經過堆肥化處理，才能施於農地再利用，尚不能將未經處理豬糞尿直接施用於農地再利用，因此需經公告後才能農地直接再利用。

（二）畜牧業需再降低飼料中重金屬

為防止施用糞肥後，重金屬在土壤中的累積，畜牧業必須降低飼料中重金屬含量。以永續使用的觀點，若能以其它替代品取代飼料中之重金屬或僅添加營養需要之重金屬量之飼料飼養豬隻，為最佳的解決途徑。

（三）豬舍形式之改善

由於成本考量，目前國內豬舍以沖水式豬舍為主。而沖水式豬舍之豬糞尿肥分濃度只有高床式者之25%。因此若選擇未經處理豬糞尿施用於農地，作為再利用方式，為降低載運成本，建議採用高床式豬舍。

（四）輔導代耕中心或廢棄物處理公司

依據旱作營養所需計算，一公頃農地(旱田)僅能消納50頭豬之廢棄物，而大部分農戶本身並沒有足夠的農田來消耗其產生的廢棄物，加上台灣農戶的平均耕地面積只有0.4公頃，因此需要與相當數目的農戶協調或擬訂契約，建議農委會能輔導代耕中心或廢棄物處理公司協助提供此項服務系統。

（五）施肥機之研製

未經處理豬糞尿之肥分濃度低，需利用大型施肥機運送。在歐美國家因個別農地面積大，因此都以曳引機拖污泥桶方式載運糞肥及施肥。台灣個別農地面積小，且農路狹窄，是否需發展適合台灣之機型，另在豬舍與農地間載運糞肥，若需經馬路，應如何規範等問題，都需相關單位加以評估。

（六）逐步試行

在農政單位輔導下，國內飼養200頭豬隻以上之豬場都已投入廢水處理設備之費用，且部分豬場之廢水處理設備位置不一定方便車輛之出入，因此建議先針對廢水處理效率不佳或須再投入高額維修費用之豬場，先試行未經處理豬糞尿施用於農地再利用。

九、結論

根據試驗結果，在病原菌不致傳播且施用時臭味逸散可以控制的情況下，無論就資源的再利用率，施用成本與地面水體污染的防範方面，直接施用未經處理的豬糞尿都較製成堆肥再利用更有效率且便宜。

在現行飼料均有超量添加重金屬的情況下，無論那一種再利用方式均會造成土壤重金屬的累積，若豬隻廢棄物都以農地再利用為最終處置方式，則畜牧業一定要先解決飼料中不超量添加重金屬，或是以其它替代品取代飼料中的重金屬，飼養豬隻的問題，以達到農地永續利用目標。另為降低載運成本，建議採用高床式豬舍。

根據調查，大部分農民都能接受未經處理豬糞尿施於農地再利用之方式，若飼料重金屬之添加能嚴格管控，則能依據試驗所得結果公告為可再利用之方式，並合理管理未經處理豬糞尿之施用，預期可在現行三段式廢水處理之外，提供養豬戶另一成本較低之廢棄物處置方式，解決目前廢水處理成本高又常未能符合環境法規的困境，並可減輕化學肥料漲價與供應不足之壓力。

認識飼料玉米之土壤與肥培管理技術（下）

農試所農化組 譚增偉 郭鴻裕 江志峰 葉明智

五、田間・土壤管理

（一）間苗：當玉米苗高15～20公分時行間苗，每穴留一株，如有缺株者，不可行移植，應將前或後穴多留一株，以免影響單位面積株數與產量。

（二）施用有機質肥料：有機質肥料對玉米的生長極為重要。播種前每公頃應施堆肥或綠肥等有機肥1萬至2萬公斤，再耕犁、碎土及整平，將有機肥翻入土中。有機肥可保持及改良土壤的生物活性及理化性，並增進肥料有效性及利用率。有機質腐化後，可逐漸釋出並轉變為有效性的養分，有機質並影響各元素及無機化合物間的關係，間接影響各元素的肥效。此外有機質可改善土壤的通氣性，防止表土因濕潤而黏重或結硬塊，可增加土壤保水力，促進玉米根系的發育，防止土壤養分的流失，這方面的功能遠大於水稻，對玉米尤其重要。

（三）化學肥料施用位置：玉米發芽後，幼苗生長與養分吸收緩慢，但此時期的肥料對玉米生長卻十分重要，為促進幼苗生育良好，肥料必需於根群可到達的地方，但太靠近種子，反易使種子或幼苗受到肥傷，減低發芽率或抑制早期生長，尤以鉀肥為甚，因此施用化學肥料，應與種子或植株有安全距離，尤其是施用基肥與齊膝期之追肥，並以條施或穴施為宜。

（四）中耕培土：第一次追肥施用後，如整地無作畦栽培者，宜施行淺中耕並輕微培土，此有覆蓋剛發芽雜草之功效，並可把追肥覆入土中，促進肥效，也可便利灌溉之作用。但不宜行高培土，因行間的深中耕、高培土，將破壞根系，妨礙玉米生長，尤其在高溫多濕時，易引起玉米莖腐病。

（五）灌溉、排水：玉米對水分需求量因生育期不同而異。生育初期應保持適當水分，開花期之需水量最多，且最重要。

玉米在整個生育期中，土層中有效水分供應與灌溉是否得宜，往往是玉米高產的關鍵，不可忽視。在幼苗期如遇排水不良，會使莖葉變黃，發育不良，甚至枯萎。生育中後期遇雨季又無法即時排水，易使植株倒伏，以致減產，因此稻田轉作玉米更應注意排水問題。

（六）鉀對鎂的頡抗作用：土壤中之交換性鎂含量很低時，如強酸性土壤固可導致玉米缺鎂，另一方面，玉米因

作　　者：譚助理研究員增偉
連絡電話：04-23302301-7413

頡抗作用，鉀對鎂的吸收有顯著影響，即使土壤中鎂存在很多，如果原土壤鉀過多、或鉀肥施量過多、或水分不足，即可能使玉米發生缺鎂的現象。此原因之缺鎂可發生於微酸至中性土壤。因應之道，鉀肥一定要分次施，不可全作基肥；基肥之氮量完全使用複合肥料時，須注意來自複合肥料之鉀是否過多，否則減半用量，不足之氮再以單質肥料補充，如此靈活調配。鎂從葉面吸收良好，因此一旦發生此原因之缺乏症（如並非強酸性土壤），應儘早葉面噴施1~2%硫酸鎂溶液，每隔7天一次，連續5~6次。前作土壤若檢測出鉀含量過高（＞78-100 ppm），則藉由栽種綠肥作物可有效防止鉀抑制鎂吸收的現象。綠肥作物（如田菁）吸收截留土壤中大量的鉀，當掩施土壤後再經礦化作用漸漸釋放出鉀，此為綠肥增進土壤中鎂有效性的重要機制。

六、營養缺乏症狀

鉀、鎂、鋅在玉米植體內最易移動，缺乏時新葉會從老葉吸取此等元素，造成該等元素大量移往新葉，故缺乏症發生於下方之老葉；氮、磷的移動性屬中等，故缺乏症狀發生於全株葉片，唯老葉的缺乏徵狀較新葉嚴重（圖三）。所有徵狀，在輕微時均不易顯現，故不易觀察，唯對產量已有影響。

1.缺氮：玉米初期缺氮時，生育受阻葉呈黃綠色細小狀，後期缺氮，由於氮素從老葉移轉至新葉，致老葉顯不同程度之黃色，此係葉的黃色素如胡蘿蔔素、葉黃素，於失去葉綠素後呈現主色的關係。下葉尖端有黃化現象，如持續缺氮，黃化擴展至葉之中肋而呈V型，但葉脈仍呈綠色，在葉組織黃化數日後，葉枯死。嚴重缺氮，整植株黃化、矮化、葉細小、穗小且子實飽合率低、產量降低。

2.缺磷：玉米一旦缺磷，會快速而嚴重限制根系發展，即使缺磷不嚴重，地上部生育亦受阻而植株矮小，但葉無明顯症狀，缺磷較嚴重時，通常造成葉呈紫色或褐色，從老葉開始而漸往植株上部，且從葉尖向葉基發展，最後葉尖開始死亡而變暗褐色。大部份玉米品系缺磷時，葉皆呈顯著的紫色，唯有些自交系並不顯現紫色，但其葉尖明顯呈暗褐色，最終組織枯死。

磷缺乏症在幼株特別顯著，在生育初期幼株所需磷量比成熟的植株要來得多，當幼株表現嚴重缺磷時，即鮮少有機會能克服缺磷現象而正常生長，並且此症狀將延續至成熟期，缺磷有延遲成熟的傾向，在玉米受粉特別明顯，當吐絲延遲或可能一直等到大多數花粉脫落仍不發生時，將造成不完全穗的現象，一般為不規則的子實行列，穗曲扭，穗尖不完全發育。

3.缺鉀：玉米在任何生育期間均有發生缺鉀症的可能，但以播種數週後發生最為普遍。缺鉀的最先症狀為節間縮短，植株矮小，且失去正常生育所表現的濃綠色。較嚴重時，於老葉的尖端開始產生青銅至黃色，然後自葉尖沿葉緣延伸，再繼續到基部，嚴重時，玉米褪色葉緣變成褐色乾枯燒焦狀，葉呈現凹凸不平的外觀，最後葉緣及葉尖的組織死亡，只留下葉基部及中肋之小部分尚存綠色。鉀在玉米植株之移動甚速，當一些老葉黃化，一些新葉可能呈現正常並不表現症狀出來，因活性旺盛的新葉可自老葉吸取鉀，使老葉因缺鉀而顯現缺鉀症。

缺鉀症有時反應在玉米果穗上，使果穗變小且先端子實無法生長致變成圓錐形，已形成之子粒亦成熟不足，澱粉多而蛋白質少。

4.缺鎂：鎂為葉綠素的主要成分。玉米幼苗在下葉最先出現症狀，由於葉綠色的消失而形成黃或黃斑，一般最先於葉邊緣出現，而後於葉脈間，最後葉脈間變成淡黃甚至全白，但葉脈仍相當綠，顯現黃白條紋，當缺鎂延續時，沿著葉緣和葉尖呈紅黃色，由下葉開始往上蔓延，在嚴重缺乏時，下葉之葉尖和葉可能死亡，且整株的葉子可能都顯現葉脈間的黃或微黃色條狀，缺鎂生育受阻程度外觀上往往不如缺磷或鉀的嚴重，但亦嚴重影響產量。缺鎂時植株較矮，抽穗期、吐絲期及成熟期延遲，產量降低。台農351號與台農1號即易以上述之微淡黃色特徵出現缺鎂情形。

5.缺鋅：鋅與葉綠素之生成有關，因此鋅缺乏，葉呈黃化、白化或淡綠色，更進一步則發生褐變。玉米對鋅的欠缺很敏感，且顯現出很容易辨別的缺鋅症狀，因之它可作為土壤缺鋅的指標作物。

玉米通常於發芽後1~2週開始呈現缺鋅症，首先於新葉基部之葉脈間出現淡黃色的條紋或褪色的寬帶，其症狀主要局限於葉的下半部，由於葉中肋、葉脈及葉邊緣含鋅量較高的關係，故仍維持綠色，一般新伸出之展開葉為淡黃或白化。老葉常出現赤紅色或褐色斑然後壞死。缺鋅植株生育受阻且節間變短，雄穗常無花藥，穗絲之吐出可能延遲且不規則形，子實收量減少。

圖三、玉米缺肥症狀。

缺鋅的另一型態，主葉脈成銀白色，沿著葉的中間成帶狀，徵狀繼續發展，穗壞組織沿主葉脈產生，並膨脹擴展至一半以上的葉，剩下的葉則保留綠色，形成一明顯對比。缺鉀，葉的外緣與中間部份成明顯顏色對比，缺鎂時則葉的底部與葉尖成明顯顏色對比。

七、秋作玉米之高產展望：新觀念新技術之推廣

傳統上整地或不整地栽培玉米，均不易達7.5噸以上之收量，根據本所農化組在稻田轉作玉米所作之研究，審慎評估今後環境，則下列的觀念與技術頗值得發揮與推廣。

（一）高栽植密度配合多氮肥之高收量潛力栽培法

行株距70×20公分（71,400株／公頃）者之產量顯著高於傳統70×25公分（57,100株／公頃）者，而氮之需要量則高達200公斤/公頃以上；可獲最高收量（8.5~9.0噸/公頃）。

（二）播植行深犁同時深施肥料栽培法

深犁與深施，係使用一種深犁和淺犁所組合之雙層施肥播種機將所需磷鉀肥之全量及氮肥之半量（或2/3量）於播種時，以2：1比例各深、淺施於播植行下深約25公分處及播種溝旁（均使用粒狀複合肥料）；餘半量（或餘1/3量）氮肥則於膝高期追施（使用尿素）；此效果較一般施肥法增產率達10~25%，氮肥需用量亦可節省約20%。

（三）田菁不整地切割敷蓋式栽培法

係利用『圓盤切割式不整地施肥播種機』，壓倒田菁的同時，在地面上切割的兩條縫分別播種及施肥，而不翻犁土壤，後隨即噴施"巴拉松"，田菁枯死後，即為玉米田的地面敷蓋、此方式可減少雜草發生，且對氮素利用效率提高，增加後作產量的效果，遠優於掩埋方式。

綠肥作物對玉米栽培，就省肥與增產效果一般遠大於水稻；從氣候與土壤評估，其中又以田菁頗值得推廣。田菁對土壤改良及後作玉米增產效果明確，其栽培好處：（1）生育的短期間生質產量可達到最高，勝過其他綠肥作物。（2）對雜草的抑制效果大，對土壤具有覆蓋保育作用。（3）固氮效率頗佳，有效提供玉米所需氮素來源。田菁掩施可有效供給氮素70公斤，不整地者亦可節省氮素約50公斤。（4）適應性強，栽培容易，喜好本省春、夏作高溫多濕環境生長。（5）適宜本省任何土壤質地（黏盤土、鹽漬、砂質土） 栽培，兼具改善土壤生物性及理化性；尤以其深根特性頗利玉米根系發展與水分吸收。

八、結語

同一產量下，玉米對三要素吸收量比水稻高，再加上旱田肥料利用率低，故玉米之肥料需要量比水稻多，高產者氮素甚至超過200公斤；綠肥掩施，依其種類雖有不同程度之省肥增產效果，但仍難達7.5噸以上之高產目標。今逢世界性的糧荒，玉米價格高漲，此現象10年內可能都不會消失，而國內玉米需求性高，故玉米之高產肥培技術值得研究推廣。

九、參考文獻

黃勝忠、黃秀華。台中區農推專訊46期：1-9

連琛。1991。中華農業研究。40(2)：123-132

譚增偉、朱戩良。1992。土壤肥料試驗報告(80年度)。P.108-119。

赴美研習 基因轉殖作物生物安全評估報告

農試所生技組 曾清山

一、前言

近年來基因轉殖作物研究在全球取得迅速發展，大批抗病、抗蟲、抗除草劑和品質改良的基因轉殖作物釋放到環境和進入商品化市場中，為提高農作物產量和解決全球人口不斷增長而引發的糧食問題帶來了無限希望。然而轉殖技術的應用和轉殖作物的商業生產也帶來許多生物安全的問題。針對此項議題，美國密西根州立大學國際農業中心從2003年開始，每年皆於暑期開設有關基因轉殖植物生物安全的短期訓練課程，今年於8月3日～8日舉行為期六天，本人因執行國科會計畫而參與此研習課程。本年課程主要內容為簡介基因轉殖作物的全球概況及趨勢；基因轉殖作物從實驗室研發至田間試驗的育成過程；基因轉殖作物對環境的影響和風險評估；基因轉殖作物的生物安全法規及風險管理；基因轉殖作物風險溝通與公眾參與。

二、基因轉殖作物的全球概況及趨勢

本課程邀請Dr. Ferderick（Environmental Protection Agency, EPA）、Dr. Karembu （International Service for the Acquisition Agri-Biotech Application, ISAAA）及Dr. Grumet（Michigan State University, MSU）說明基因轉殖作物的全球概況及趨勢，根據ISAAA統計由於能得到持續穩定的收益，農民種植基因轉殖作物數量逐年增加，在2007年已達到11430萬公頃，其增長速度可謂極為快速，基因轉殖作物產業化已成為不可阻擋的態勢。2007年種植基因轉殖作物的國家增加到23個，美國、阿根廷、巴西、加拿大、印度和中國為全球轉基因作物的主要種植國。基因轉殖大豆仍然是主要的作物，（圖一）占全球基因轉殖作物種植面積的51%，值得注意的是為了滿足不斷增長生質酒精的市場需求，基因轉殖玉米種植面積大幅增加達31%，而基因轉殖棉花及油菜種植面積則減少分別為13%及5%。另外轉殖多個性狀基因的轉殖作物是一個非常重要的特性，也是將來的發展趨勢， 2007年種植基因轉殖作物中有37%都是包含兩個或三個轉殖基因。從1996年商業化生產開始到2007年，耐除草劑始終是基因轉殖作物最具有優勢的特性，2007年耐除草劑大豆、玉米、

作　者：曾助理研究員清山
連絡電話：04-23302301-7312

油菜、棉花和紫苜蓿的種植面積占全球轉基因作物種植面積63%，比抗蟲品種的18%還多。基因轉殖作物對全球經濟的影響，根據調查指出2006年全球轉基因作物種植者的淨收益是70億美元，1996～2006年期間的累計收益達340億美元。這段期間估計累計少使用殺蟲劑有效成分289,000公噸，相當於將這些殺蟲劑所產生的環境影響降低了15.5%。

三、基因轉殖作物研發育成過程

本課程邀請Dr. Hancock （MSU）及Dr. Rose （United States Department of Agriculture, USDA） 說明基因轉殖作物從實驗室研發至田間試驗的育成過程，並由Dr. Song （MSU）及Dr. Difonzo （MSU）帶領至轉殖實驗室及隔離試驗田實地參訪（圖二）。作物的任何一個性狀皆由基因所控制，傳統的育種技術是透過植物種內或近緣種間的雜交將優良性狀組合在一起，從而創造產量更高或品質更佳的新品種，但其基因重組範圍有限，很難滿足農業生產在21世紀持續高速發展的要求。而基因轉殖作物的研發，則是直接針對基因進行改造，將外源基因轉入植物細胞中，使其表現具外源基因特性。此一技術克服了植物有性雜交的限制，由於其基因的來源沒有物種間的限制，可從植物、動物或微生物的基因導入受體植物，基因間的重組範圍無限擴大，所以其應用前景十分廣闊。基因轉殖作物的育成主要包括實驗室的研發及田間試驗，在實驗室的研發過程中包括確定目標，尋找適當基因，基因構築，基因轉殖，細胞培養與植株再生，轉殖株篩選，轉殖株確認。田間試驗部分則包括田間隔離試驗及指定田間試驗，遺傳穩定性特性調查，生物安全評估，食品安全評估，最後商業化生產。

圖一、不同基因轉殖大豆品項田間觀察試驗。

圖二、參加基因轉殖植物生物安全短期訓練課程全體學員。

四、基因轉殖作物對環境的影響及風險評估

本課程邀請Dr. Hokanson （MSU）、Dr. Doley （Danforth Center）、Dr. Gilbert （DowAgrosciences Company） 及Dr. Difonzo （MSU）針對基因轉殖作物對環境的影響及風險評估進行探討。所謂風險可以用R=S x P，R : Risk, S: the severity, P: the probability of harm，也就是說風險是嚴重性與或然率的產物。基因轉殖作物栽培面積日益擴大，種類也日漸增多，為澄清對基因轉殖作物的安全性之疑慮，各國都已制定相關的評估辦法，主要包含二大方向：一為食品安全性評估；另一為對環境衝擊之風險評估。基因轉殖作物對環境可能造成的潛在危害與受體植物之一般特性、繁殖方式、栽培管理方式以及栽培地區都有密切的關係。主要從三個方向加以考量。第一、基因轉殖作物演變成有害植物之可能性。第二、基因轉殖作物其基因流佈（gene flow）到栽培種或近緣野生種的可能。第三、對自然生物族群的影響。上述評估的結果可能會有地區性的差異，某國家所得的結果可能不適用於另外的國家。對於基因轉殖作物的風險評估工作可分四階段進行，第一階段稱之為基本資料評估，包括轉殖基因之特性及表現方式、受體植物及轉殖植物之特性等。第二階段於實驗室內評估該轉殖植物及其產品之安全性。第三階段試驗乃在模擬自然環境的控制條件或半田間狀況下作複合因子的試驗，其目的是在觀察可能之疑慮是否在實際之情況下也會發生，若不會發生則應屬安全。第四階段試驗進入田間觀察試驗或區域性試驗，若仍有安全之疑慮者，則無上市之可能。

五、基因轉殖作物的生物安全法規及風險管理

本課程邀請Dr. Hokanson 、Dr. Frederick 、Dr. Falk-Zepada （International Food Policy Institute, IFPI）及Dr. Rose 說明各國對基因轉殖作物的生物安全法規及風險管理。從1990年代開始，由於美國政府寬鬆的態度與企業界積極地推出基因轉殖作物，數年間幾已席捲全球農業生產態勢。國際間幾個重要組織包括WTO、FAO、OECD等已警覺其嚴重性，因此著手規劃研擬基因轉殖作物生物安全管理規範，其目的與理由並非僅單純就其產品安全性考量，其中尚包含政治、經濟、貿易、環境與競爭等等複雜因素。聯合國最初於1993年組成生物多樣性公約組織（Convention on Biological Diversity, CBD），所推動之生物安全議定書（Biosafety Protocol），是第一個國際性且影響層次最為深遠的公約。經過多次會議協商與努力，終於在2000年正式通過議定書，其名稱為Cartagena Protocol on Biosafety。生物安全議定書主要精神與規範為，在基於預防性的原則下，盼能藉由此國際公約確保基因改造生物（Living modified organism, LMO）在國際間越境運輸能被安全的運送、處理與使用，並且確保基因改造生物不會對生物多樣性與人類健康，產生負面的影響。有關基因轉殖作物商業化生產所需要實施之風險管理，在「生物安全議定書」已明定相關措施與策略，為達到此一目的，各締約國並應至少指定一個主管機關來負責落實議定書的內容。風險管理最終目的是降低風險的發生，各國所訂定關於基因轉殖作物的相關風險管理法規可能會成為未來基因轉殖作物及相關產品進入商業市場的貿易阻礙。其最重要的關鍵在於，基因轉殖作物對環境安全的風險評估工作需要在出口的目的地進行，而不是在出發地進行。這些都是對基因轉殖作物的一種技術性管理規定，但對出口國家卻是一種技術性的貿易障礙。

六、基因轉殖作物風險溝通與公眾參與

本課程邀請Dr. Karembu 、Dr. Frederick 、Dr. Brink （MSU）及Dr. Quenmada （Calvin College）說明基因轉殖作物的風險溝通與公眾參與的重

要性。在面對現代日益增多的爭議性科技，採取參與式、開放式、透明式的風險溝通將有助於社會公眾對於科技的理解與判斷。基因改造產品具有高科技複雜性的風險爭議本質，迥異於傳統風險評估僅限於健康與環境安全評估，應進一步擴充到社會倫理與宗教上之考量。有鑑於此，在生物安全議定書中要求締約國對於基因改造生物之相關決定過程，應讓公眾有參與或徵求意見之機會。對於基因改造生物產品之發展成功與否，消費者之接受性是最終決定因素，消費者關心的是基因改造產品的發展過程及其安全性、對消費者的利益、對生態環境之影響。因此如何教育並推廣基因改造生物之正確資訊是發展基因改造產品一個非常關鍵的問題。基因改造生物研發安全性評估及相關資訊充份獲得與瞭解，生技產業才能夠順立建立。

七、參訪活動

在課程結束後，於8月9日，由Dr. Weebadde （MSU）帶領參訪一家位於Michigan Bangor 的Michigan Biodiesel, LLC公司，該公司成立於2006年，主要以基因轉殖大豆為原料，每年約生產一千萬加侖的生質柴油。所謂生質柴油（Biodiesel）屬於再生能源的一種，利用植物油透過不同的化學反應製備出來的一種被認為是環保的生質燃料，這種生物燃料可以像柴油一樣使用。目前全世界種植的基因轉殖作物中，大約有1120萬公頃約佔9%是用來生產生物燃料，而在美國有700萬公頃基因轉殖玉米及340萬公頃基因轉殖大豆約佔18%是用於生產生物燃料。目前全美有171家工廠生產生質柴油，年產量約為450百萬加侖。未來可用於生產酒精和生物燃料的轉基因能源作物種植面積會有顯著提高，可以取代石油燃料，因此基因轉殖能源作物將對糧食、飼料及環境做出巨大的影響。

八、心得與建議

本次課程，主辦單位除安排許多優秀學者作精彩演講外，並實際參訪各基因轉殖作物隔離試驗田區，且與種植基因轉殖作物農民作面對面的溝通，進一步瞭解基因轉殖作物對農民收益之影響。國內生物技術研究進展迅速，近年來在農業生物技術國家型科技計畫的推動下，許多轉殖不同基因之各種轉殖作物品系包括水稻、木瓜、馬鈴薯、青花菜、蘭花、海芋等不斷釋出，雖然目前尚未有任何基因轉殖作物核准上市，但是未來仍會有越來越多的基因轉殖作物申請進行隔離田生物安全評估試驗。目前各國已投入相當多的資源進行基因轉殖作物安全性評估之研究，然而基因轉殖作物對環境衝擊之生物安全性評估有地域上的差異，某國家所得到的結果可能不適用於另外的國家，我國農委會也已於96年5月3日核准公告農業試驗所為認可之基因轉殖植物田間試驗機構，進行各項基因轉殖作物安全性評估之研究，因此對於基因轉殖作物生物安全評估人才的培訓有迫切之需要。

小啟

本所電話主機系統全面更新
總機☎為04-23302301
農民服務☎分機號碼為7458
直撥☎為04-2331＋分機號碼

土壤傳播性病害防治的另一種選擇
田間自走式土壤蒸汽處理機

農試所農工組　楊智凱　蔡致榮

本所97年10月03日新聞稿

近年來政府極力提倡發展「永續農業」，在病蟲害管理方面積極鼓勵研發安全且有效的非農藥防治方法。為解決土壤傳播性病害問題，農業試驗所研製完成田間自走式土壤蒸汽處理機，進行田間及設施之土壤蒸汽處理作業，經試驗處理每分地約需8小時(含管線與蓋片安裝與拆除)，蒸汽處理後單位土壤重量的細菌數與真菌數下降為未處理前的1/30~1/400間，可減少殺菌劑施用於土壤，並降低農藥對環境的污染，實是未來安全農業的好幫手。

田間自走式土壤蒸汽處理機由蒸汽產生器與自走動力底盤兩大部分組成，藉由履帶式行走驅動系統獲致較佳之機動性，以利田間或連棟設施間之快速移動。本機長3.7公尺、寬1.8公尺、高2.8公尺，由85馬力之柴油引擎提供行走動力，兩側履帶中心距1150 mm、履帶寬度500 mm、履帶全長5040 mm、接地長1755 mm、接地壓力0.217 kg/cm2，蒸汽產生能力為1500 kg/hr。

本機田間作業模式乃將其駕駛至欲處理之田區週邊平緩處，確認接好外部水電(目前外接220V三相電源以提供蒸汽產生器與鼓風機控制使用)，將軟性施用導管以間距1至1.5公尺(視田區或設施現場空間調整)佈置於田區並接管，其上鋪設橡膠材質之耐熱蓋片使達一次蒸汽處理之面積，啟動蒸汽產生器達工作壓力後，開啟出口管閥使蒸汽經分歧管而施用於田間土壤，蒸汽處理後土壤溫度可達攝氏70度以上。

研製完成之田間自走式土壤蒸汽處理機經試驗，已達第一階段預期之功能需求，目前正持續進行土壤蒸汽處理後之作物栽培試驗，除逐步建立操作與試驗參數外，將持續追蹤病害發生、作物生長與農產品品質等量化性比較指標。預期本機與其施用技術未來能夠發展成類似代耕作業模式，由專業團隊進行土壤蒸汽代處理作業，以物理性蒸汽高溫處理技術提供農民解決土壤傳播性病害另一種選擇。

圖一、田間自走式土壤蒸汽處理機。

圖二、田間土壤蒸汽處理作業情形(覆蓋區域30 x 12公尺)。

作　　者：楊助理研究員智凱
連絡電話：04-23302301-7707

新聞訊息

銀耳多醣
麵包的天然抗老化劑

農試所鳳山分所　楊淑惠　劉政道

本所97年10月27日新聞稿

銀耳(*Tremella fuciformis*, Berk)，在台灣俗稱為白木耳，是傳統喜宴常見的甜湯材料，也是古老的滋養、強壯藥膳。研究顯示，銀耳的活性成分「銀耳多醣glucuronoxylomannan」具有提高人體免疫力，提升肝臟解毒能力；可降低低密度血膽固醇含量；促進葡萄糖代謝，進而能預防糖尿病等等保健功能。

圖一、銀耳也稱為白木耳。

農業試驗所研發可大量、安全的萃出銀耳多醣技術，並應用為化妝品保濕，便秘改善及可生物分解醫學材料。銀耳多醣具有強大的保水力，為使銀耳多醣原料的使用更貼近日常生活食物，本所委請穀類食品工業技術研究所，研製含銀耳多醣的土司配方，並由麵粉業者實際添加試製。

圖二、由銀耳抽取之銀耳萃出物粉末。

與一般土司比較，銀耳多醣土司體積略小，但保水性佳，水份含量比一般土司多15-20%，顯示含銀耳多醣土司的重量會比一般土司重。銀耳多醣土司QQ的全新口感與一般土司完全不同，二者經過長時間冷藏後，微波加熱，只有銀耳多醣土司仍保有適當濕度，不會乾乾的，並保有Q軟的口感。

圖三、一般麵粉製成之土司麵包。

銀耳多醣是天然食物，添加於麵包不但可以延緩麵包質地老化，更產生了全新的麵包口感，喜愛麵包的消費者，一定要來嘗嘗這只可會意不可言傳的感動。

圖四、添加銀耳萃出物之土司麵包。

作　　者：楊助理研究員淑惠
連絡電話：07-7310191-408

婆娑起舞
多種新興文心蘭之開發

農試所花卉中心　蔡東明　謝廷芳

本所97年12月24日新聞稿

近年來農試所花卉研究中心配合政府農業相關政策，積極投入花卉育種工作，遵循國家品種權保護制度，開發優良文心蘭切花及盆花品種，藉以提昇我國在世界花卉產業的地位及國際競爭力。我國二十年前自泰國引進文心蘭試種成功後，栽培面積逐年成長，2007年銷日切花達2064萬支，佔日本進口數量87.6%，為日本進口文心蘭切花第一大國，遙遙領先其他各國。雖然我國文心蘭每年外銷二千多萬支切花，產值達3億元，但缺乏自有品種，將成為文心蘭產業發展的最大絆腳石。農試所花卉研究中心經多年不斷嘗試，於2007年選取2個優良組合通過英國皇家園藝學會的命名登錄，分別為切花品種「黃金女孩」與盆花品種「綠精靈」，2008年4月增加11個優良組合通過英國皇家園藝學會審核。

以下為農試所開發多種新興文心蘭之介紹。「天使」植株高度40公分，萼瓣及翼瓣底色為紅褐色，具黃綠色斑紋，唇瓣為黃色，中間有紅褐色斑塊，特徵為柱頭與唇瓣如同穿著禮服的天使，翼瓣與萼瓣隨風舞動宛如其翅膀，悠閒飛翔於人間。「公主」植株高度28公分，每個假球莖抽兩枝花梗，花期約1個月，花主要顏色為淺磚紅色，唇瓣淡粉色，具香味，花穗位於植株上方，與株高配比佳，為優選盆花品種。「紅寶石」植株高度32公分，每個假球莖抽兩枝花梗，花期約1個月，主要顏色為淺磚紅色，唇瓣淺粉白色，具香味，為優選盆花品種。「白雪公主」植株高度26公分，，每個假球莖抽兩枝花梗，花期約1個月，花朵數眾多如雪花一般，花主要顏色為淺粉白色，唇瓣白色，具香味。「黃金女孩」植株高度54公分，花主要顏色為黃色，唇瓣黃色，屬優選切花品種。

圖一、優選盆花品種「天使」。

圖二、優選盆花品種「公主」。

作　　者：蔡助理研究員東明
連絡電話：05-5820822-101

新聞訊息

農業試驗所97年10月至12月

重要記事

編輯室

- 9月29日至10月3日舉辦「園丁計畫進階班－菇類產業簡介與栽培入門班」，計有40位學員結訓。
- 10月8日本所於台中縣東勢鎮農會舉辦2場合理化施肥說明會。
- 10月8日世界蔬菜發展中心帶領韓國Rural Development Administration機構昆蟲及推廣學者參觀本所應用動物組生物防治及天敵研究室。
- 10月13日至17日辦理農民專業訓練－火鶴花栽培管理進階班，計有34位學員結訓。
- 10月14日至17日於本所行政大樓大禮堂舉辦APEC-ATWG發展與推動農業遺傳資源風險管理國際研討會，計有32位來自12個會員國代表出席參加討論(圖一)。
- 10月16日於雲林縣北港鎮農會及嘉義縣新港鄉農會舉辦合理化施肥說明會。
- 10月20日中華穀類食品發展研究所帶領德國穀類食品專家Dr. Lindhauer，與本所作物組、農化組研究人員進行意見交流。
- 10月23日國際種子檢查協會執委佐藤仁敏一行3人，拜會本所國家作物種原中心。
- 10月27日至10月31日辦理97年第35梯園丁計畫訓練，計有38位新園丁結訓。
- 10月29日於雲林縣土庫鎮農會及東勢鄉農會舉辦合理化施肥說明會。
- 10月31日於嘉義縣民雄鄉鎮北村鄭元喜農友田區舉辦水稻合理化施肥技術成果觀摩會(圖二)。
- 11月6日上午於台中縣后里鄉熊富圳農友田區舉辦唐菖蒲(劍蘭)合理化施肥技術成果觀摩會。
- 11月7日行政院農委會帶領全國農產貿易自由化與農業政策改革國際研討會講師一行7人，參訪本所國家作物種原中心。
- 11月10日至11月14日辦理97年度第37梯園丁計畫訓練，計有34位新園丁結訓。
- 11月12日於台中市北屯區大坑里竹坑巷大坑花卉產銷班第4班集貨場舉辦柑桔合理化施肥技術成果觀摩會。
- 11月13日亞太糧肥中心帶領亞太地區植物重要疫病蟲害管理與防治國際研討會專家一行30人，參觀本所陳列室及昆蟲標本館。
- 11月18日於台南縣七股鄉黃義紘農友田區舉辦洋香瓜合理化施肥技術成果觀摩會。
- 於本所服役之替代役男連仲宇先生，服役表現績優，11月18日獲內政部役政署公開表揚(圖三)。
- 11月20日於彰化縣大村鄉加錫三巷肇華宮舉辦葡萄合理化施肥技術成果觀摩會。

圖一、參加APEC-ATWG國際研討會的與會學者，聆聽各國報告。

圖二、於嘉義縣民雄鄉舉辦水稻合理化施肥技術成果觀摩會。

農業試驗所97年10月至12月

重要記事

編輯室

- 由本所、動植物防檢局及中華民國植物病理學會合辦「節能減碳與作物病害管理研討會」，於11月20日於本所大禮堂舉行。
- 11月24日於本所土壤陳列館視聽會議室舉辦農業非點源污染國際研討會，計有80餘位學界代表出席會議。
- 11月26、27日分別於彰化縣田中鎮農會、二水鄉農會、溪洲鄉農會、埤頭鄉農會舉辦合理化施肥講習會。
- 11月28日行政院農委會國際處帶領台荷農業工作小組一行10人，與本所研究人員進行農業科技合作意見交換(圖四)。
- 人事異動：本所農業經濟組潘德芳組長於12月3日申請退休，由作物組呂秀英博士暫代農業經濟組組長。
- 本所新育成駱梨品種於12月5日取得品種權，命名為'台農1號紅甘。
- 12月9日於本所行政大樓大禮堂舉辦「農業創新經營與財務管理」訓練課程，計百餘位農業先進參加訓練。
- 12月10日韓國農部Rural Development Administration種原中心一行2人參訪本所國家作物種原中心。
- 12月15日假台北市立教育大學公誠樓第二會議室舉辦休閒農業深度旅遊之導覽服務暨行銷整合平台成果發表會。
- 12月15日上午於雲林縣大埤鄉農會、下午於斗南鎮農會舉辦合理化施肥說明會。
- 12月16日本所植病組吳寬澤副研究員參加農委會97年勵進會暨農情星光歌唱大賽榮獲總決賽第四名殊榮。
- 12月16日於雲林縣水林鄉舉辦甘藷台農73號新品種栽培示範觀摩會，共有60餘位農友參加。
- 12月17日上午於南投縣草屯鎮洪錦寬農友田區舉辦休耕田復耕飼料玉米合理化施肥成果觀摩會。
- 12月17日上午於台中縣后里鄉廖雅莉農友田區舉辦香水百合合理化施肥提昇之成果觀摩會。
- 12月22日上午於台南縣學甲鎮王文村農友田區舉辦飼料玉米合理化施肥成果觀摩會。
- 12月24日上午於雲林縣莿桐鄉農會、下午於林內鄉農會舉辦合理化施肥說明會。

圖三、本所替代役男連仲宇先生接受內政部役政署公開表揚。

圖四、台荷農業工作小組成員，拜會本所劉大江所長(右一)並進行意見交換。